

LEE, Sung Gue et al.

January 14, 2002

BSKB, LLP

(763) 205-8000

2630-1402P

205

J1017 U.S. Pat.
10/043146



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2001년 제 51853 호
Application Number PATENT-2001-0051853

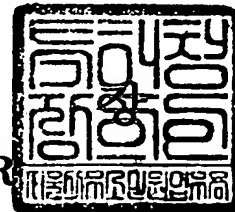
출원 년 월 일 : 2001년 08월 27일
Date of Application AUG 27, 2001

출원인 : 엘지전자주식회사
Applicant(s) LG ELECTRONICS INC.

2001 년 11 월 02 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0008
【제출일자】	2001.08.27
【국제특허분류】	H05K 1/02
【발명의 명칭】	인쇄회로기판의 홀 충전방법 및 그 장치 및 인쇄회 로기판의 제조방법
【발명의 영문명칭】	HOLE PLUGGING METHOD FOR PRINTED CIRCUIT BOARDS AND HOLE PLUGGING DEVICE THEREOF AND MANUFACTURING MATHOD THEREOF
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	2000-027763-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조성식
【성명의 영문표기】	CHO,Sung Sik
【주민등록번호】	581123-1249716
【우편번호】	447-150
【주소】	경기도 오산시 가수동 379번지
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김용일
【성명의 영문표기】	KIM,Yong Il
【주민등록번호】	591225-1055412
【우편번호】	447-150
【주소】	경기도 오산시 가수동 379번지
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】	이성규
【성명의 영문표기】	LEE,Sung Gue
【주민등록번호】	610527-1041615
【우편번호】	447-150
【주소】	경기도 오산시 가수동 379번지
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】	장용순
【성명의 영문표기】	JANG,Yong Soon
【주민등록번호】	720711-1109313
【우편번호】	447-150
【주소】	경기도 오산시 가수동 379번지
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】	최호성
【성명의 영문표기】	CHOI, Ho Sung
【주민등록번호】	750127-1069428
【우편번호】	447-150
【주소】	경기도 오산시 가수동 379번지
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】	공상진
【성명의 영문표기】	KONG,Sang Jin
【주민등록번호】	740821-1041610
【우편번호】	447-150
【주소】	경기도 오산시 가수동 379번지
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】	김영환
【성명의 영문표기】	KIM,Young Hwan
【주민등록번호】	770809-1051812

【우편번호】	447-150
【주소】	경기도 오산시 가수동 379번지
【국적】	KR
【우선권주장】	
【출원국명】	KR
【출원종류】	특허
【출원번호】	10-2001-0031752
【출원일자】	2001.06.07
【증명서류】	미첨부
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 박장원 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	9 면 9,000 원
【우선권주장료】	1 건 26,000 원
【심사청구료】	27 항 973,000 원
【합계】	1,037,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 우선권증명서류 및 동 번역문_1통[특허청 기재출]

【요약서】

【요약】

본 발명은 인쇄회로기판의 홀 충전방법 및 그 장치 및 인쇄회로기판의 제조방법에 관한 것으로, 본 발명은 표면에 정해진 간격으로 형성되는 다수의 회로패턴과 내부의 회로패턴을 구비하고 그 중 표면의 회로패턴과 내부의 회로패턴을 전기적으로 연결하는 비어홀과 양측 표면의 회로패턴을 전기적으로 연결하는 관통홀을 구비한 기판에서 감광물질을 도포할 부위를 선택적으로 노출할 수 있는 마스크를 상기 기판에 적층한 후에 스퀴즈를 노출부위에 직접 접촉하여 감광물질을 상기한 회로패턴간의 공간이나 비어홀, 관통홀에 충전함으로써, 직경이 작은 홀에도 감광물질을 용이하게 충전할 수 있고 충전과정에서도 공기 방울이 잔류하지 않아 집적회로의 실장이나 작동시 그 공기 방울로 인한 집적회로와 기판의 파손을 미연에 방지할 수 있다.

또, 비어홀이나 관통홀 주변 외의 부위는 감광물질이 도포되지 않도록 하여 양산시 감광물질의 낭비를 미연에 방지할 수 있다.

또, 회로패턴의 패드 단자에 금 도금을 실시할 때 패드의 상단만 금 도금을 실시하는 2차원 금 도금을 실시하여 폭과 간격을 정밀하게 형성할 수 있다.

【대표도】

도 4

【명세서】

【발명의 명칭】

인쇄회로기판의 홀 충전방법 및 그 장치 및 인쇄회로기판의 제조방법{HOLE PLUGGING METHOD FOR PRINTED CIRCUIT BOARDS AND HOLE PLUGGING DEVICE THEREOF AND MANUFACTURING MATHOD THEREOF}

【도면의 간단한 설명】

도 1a은 종래 스크린 인쇄법을 이용한 인쇄회로기판의 홀 충전방법을 보인 종단면도.

도 1b는 종래 스크린 인쇄법을 이용한 인쇄회로기판의 홀 충전과정을 개략적으로 보인 평면도.

도 2a는 종래 롤러 코팅법을 이용한 인쇄회로기판의 홀 충전방법을 개략적으로 보인 종단면도.

도 2b는 종래 롤러 코팅법을 이용한 인쇄회로기판의 홀 충전과정을 확대하여 보인 상세도.

도 3은 본 발명 인쇄회로기판의 홀 충전장치를 보인 사시도.

도 4는 본 발명 인쇄회로기판의 홀 충전장치에서 동작상태를 보인 종단면도.

도 5는 본 발명 인쇄회로기판에서 홀이 충전되는 상태를 보인 상세도.

** 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 **

1 : 기판

1a : 표면회로

1b : 내부회로

1c : 비어홀

1d : 관통홀

10 : 마스크

11 : 노출부

12 : 차폐부

20 : 스퀴즈

SR : 감광물질

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<14> 본 발명은 인쇄회로기판의 홀 충전방법 및 그 장치 및 인쇄회로기판의 제조방법에 관한 것으로, 특히 기판의 특정부위를 노출할 수 있는 마스크를 이용하여 노출된 홀에 스퀴즈를 대고 감광물질을 직접 충전하는 인쇄회로기판의 홀 충전방법 및 그 장치 및 인쇄회로기판의 제조방법에 관한 것이다.

<15> 최근 들어 집적회로(IC)는 기술의 발전에 따라 그 집적도가 점차 높아져 고밀도화가 되고 있다. 이에 따라 집적회로를 실장하는 인쇄회로기판도 고밀도화가 필연적으로 요구되고 있는 실정이다.

<16> 이를 위해 근래에는 인쇄회로기판을 다층으로 형성한 다층기판(multi layer board)으로 고밀도화를 꾀하고 있는데, 이러한 다층기판에는 내부와 외부의 도전금속을 상호 전기적으로 연결하기 위하여 관통홀(through hole)과 비어홀(via hole)을 구비하고 있다.

<17> 관통홀은 비어홀에 비해 상대적으로 직경이 큰 것으로 주로 드릴과 같은 기계적 가공을 통해 형성하는 것이나, 공구의 크기와 가공시 기판의 파손 등을 감안할

때 홀 사이의 간격을 좁게 할 수 없어 기판의 고밀도화에 제한이 뒤따르는 문제점이 있었다.

<18> 이를 감안하여 식각(etching)공법과 같은 화학적 공법을 통해 직경이 작은 비어홀을 형성하는 경우에는 홀 간 간격을 관통홀에 비해 훨씬 좁게 할 수 있고, 뿐만 아니라 비어홀의 상측 또는 홀에 근접한 부분에 회로패턴을 형성할 수 있어 인쇄회로기판의 고집적화와 이에 따른 소형화를 이룰 수 있다.

<19> 이러한 비어홀은 통상 내주면에 도전을 위한 금속층을 구비하고 있어 이 금속층을 외부의 충격으로부터 보호하고 이물질이 부착하는 것을 방지하도록 스크린 인쇄법이나 롤러 코팅법을 이용하여 감광물질(solder register)로 도포하고 있다.

<20> 도 1a 및 도 1b는 스크린 인쇄법을 이용한 종래 인쇄회로기판의 홀 충전방법을 보인 것이다.

<21> 이에 도시한 바와 같이, 종래에는 양측 표면에 회로패턴(이하, 표면회로로 약칭함)(1a)(1a)을 그리고 내부에도 회로패턴(이하, 내부회로로 약칭함)(1b)(1b)을 구비하고 그 중 표면회로(1a)와 내부회로(1b)를 전기적으로 연결하는 비어홀(1c)과 양측 표면회로(1a)(1a)를 전기적으로 연결하는 관통홀(1d)을 구비한 기판(1)을 지그(미도시)에 얹고, 상측에 메시(mesh)와 같은 스크린(2)을 어느 정도의 거리를 두고 설치한다.

<22> 이후, 스크린(2)의 상면에 감광물질(SR)을 도포한 후 스퀴즈(squeeze)(3)를 도면의 화살표 방향으로 밀어 감광물질(SR)이 스크린(2)의 구멍(2a)을 통해 빠져 나오면서 기판(1)의 비어홀(1c)과 관통홀(1d)에 채워지도록 하는 것이었다.

<23> 상기와 같은 스크린 인쇄법에서의 스크린(2)은 다수 개의 세션(2b)을 상호 엇갈리게 직조하여 메시 형태로 형성한 것으로, #110 스크린의 세션 직경은 대략 0.08mm이고 #600 스크린의 세션 직경은 0.045mm이며 현재 초소형 비어홀의 직경은 0.1~0.15mm임을 감안하여도 통상 세션(2b)의 직경이 비어홀(1c)의 직경에 비해 약 1/2 정도가 되어 도 1b에서와 같이 세션(2b)이 걸치는 부위에서는 비어홀(1c)의 일부가 가려지게 되고, 특히 세션(2b)(2b)이 교차하는 부위에서의 비어홀(1c)은 상당부분이 가려져 감광물질(SR)을 충분하게 충전하지 못하는 문제점이 있었다.

<24> 한편, 롤러 코팅법은 도 2에 도시한 바와 같이, 상측 롤러(4a)와 하측 롤러(4b)에 감광물질(SR)을 공급하면서 그 양측 롤러(4a)(4b) 사이에 기판(1)을 통과시켜 롤러(4a)(4b)에 묻은 감광물질(SR)이 기판(1)에 옮겨져 도포되도록 하는 것이었다.

<25> 이러한 롤러 코팅법은 롤러(4a)(4b)의 외주면에는 홈(groove)(미부호)을 형성하여 감광물질(SR)을 담아 도포하도록 하고 있으나, 상대적으로 감광물질(SR)이 적은 산 부위가 비어홀(1c)에 접하거나 막는 경우에는 역시 비어홀(1c)에 충분한 양의 감광물질(SR)을 충전하지 못하는 문제점이 있었다.

<26> 또, 스크린 인쇄법은 기판(1)상에 스크린(2)을 얹은 후 그 스크린(2)에 도포된 감광물질(SR)을 눌러 기판(1)의 비어홀(1c)이나 관통홀(1d)에 이식하는 것이고 롤러 코팅법은 롤러(4a)(4b)에 묻은 감광물질(SR)이 흘러 기판(1)의 비어홀(1c)이나 관통홀(1d)에 이식되는 것으로, 비어홀(1c)이나 관통홀(1d)에 감광물질(SR)이 채우더라도 그 감광물질(SR)의 내부에는 잔류하는 공기 방울이 집적회로(미도

시)의 실장시 고열에 의해 외부로 배출되면서 주변의 회로패턴과 감광물질 그리고 집적회로까지도 파손할 뿐만 아니라 집적회로와 기판의 열팽창율이 상이함에 따라 집적회로에서 고열이 발생할 때 기판이 파손할 우려가 있었다.

<27> 이러한 문제점을 해결하기 위하여 본 출원인은 '진공을 이용한 인쇄회로기판의 제조방법'을 2000년 4월 11일에 특허출원번호 2000-19045호로 대한민국 특허 출원한 바 있다.

<28> 이 방법은 기판의 비어홀에 감광물질을 도포하고 기판을 진공 분위기에서 노출시켜 비어홀 내부의 공기를 외부로 배출함과 동시에 비어홀 내부를 감광물질로 충전시키는 것으로, 비어홀 내부에 잔류하는 공기 방울이 모두 제거되어 비어홀 내부에 감광물질을 효과적으로 충전할 수는 있으나 진공장치를 구비하여야 하는 비용상의 단점과 아울러 진공 분위기에서의 노출과 충전작업의 반복때문에 제조시간이 늘어나면서 생산성이 저하하는 단점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<29> 본 발명은 상기와 같은 종래 인쇄회로기판의 문제점을 감안하여 안출한 것으로, 표면의 회로패턴과 내부의 회로패턴을 전기적으로 연결하는 비어홀이나 상기 양측 표면의 회로패턴을 전기적으로 연결하는 관통홀에 각각 감광물질을 원활하게 충전할 수 있는 인쇄회로기판의 홀 충전방법 및 그 장치를 제공하려는데 본 발명의 목적이 있다.

<30> 또, 기판의 비어홀이나 관통홀에 충전한 감광물질의 내부에 공기 방울이 잔류하는 것을 방지할 수 있는 인쇄회로기판의 홀 충전방법 및 그 장치를 제공하려는데도 본 발명의 목적이 있다.

<31> 또, 기판의 비어홀이나 관통홀에 감광물질을 충분히 충전하면서도 공기 방울의 잔류를 억제하여 집적회로나 기판의 파손을 방지할 수 있는 인쇄회로기판의 제조방법을 제공하려는데도 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<32> 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 표면에 회로패턴과 내부에 회로패턴을 각각 구비하고 그 표면의 회로패턴과 내부의 회로패턴을 전기적으로 연결하도록 비어홀(via hole)을 구비한 기판에서 상기한 비어홀을 감광물질(solder resister)로 충전하기 위한 스퀴즈(squeeze)를 기판의 표면에 직접 접촉하여 감광물질을 비어홀에 밀어 충전하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 홀 충전방법을 제공한다.

<33> 또, 인쇄회로기판의 홀 충전방법에 있어서, 표면에 회로패턴과 내부에 회로패턴을 각각 구비하고 그 표면의 회로패턴과 내부의 회로패턴을 전기적으로 연결하도록 비어홀(via hole)을 구비한 기판에 상기 비어홀을 선택적으로 노출하는 마스크를 개재하여 그 중 노출한 비어홀에 감광물질(solder resister)을 충전하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 홀 충전방법을 제공한다.

<34> 또, 표면의 회로패턴과 내부의 회로패턴을 전기적으로 연결하기 위한 비어홀(via hole)을 구비한 기판에서 비어홀은 노출하는 반면 그 이외의 영역은 차폐하도록

마스크를 제작하는 단계와, 상기 마스크를 기판에 적층하는 단계와, 상기 마스크를 통해 노출된 기판 상에 감광물질을 도포하여 비어홀에 감광물질을 충전하는 단계로 수행하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 제조방법을 제공한다.

<35> 또, 표면의 회로패턴과 내부의 회로패턴을 전기적으로 연결하기 위한 비어홀(via hole)과 양측 표면의 회로패턴을 전기적으로 연결하기 위한 관통홀(through hole)을 구비한 기판에서 관통홀은 노출하는 반면 그 이외의 영역은 차폐하도록 마스크를 제작하는 단계와, 상기 마스크를 기판에 적층하는 단계와, 상기 마스크를 통해 노출된 기판 상에 감광물질을 도포하여 관통홀에 감광물질을 충전하는 단계로 수행하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 제조방법을 제공한다.

<36> 또, 표면에 회로패턴과 내부에 회로패턴을 각각 구비하고 그 표면의 회로패턴과 내부의 회로패턴을 전기적으로 연결하는 비어홀(via hole)을 구비하거나 양측 표면의 회로패턴을 전기적으로 연결하는 관통홀(through hole)을 더 구비한 기판에 개재하여 상기 비어홀을 노출하거나 또는 비어홀과 관통홀을 선택적으로 노출하는 마스크와, 상기 마스크를 통해 노출한 기판의 표면에 감광물질(solder resister)을 도포하여 그 감광물질을 비어홀이나 관통홀에 충전하는 가압수단을 포함한 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 홀 충전장치를 제공한다.

<37> 또, 기판의 상하 표면에 형성되는 회로패턴과 내부에 형성되는 회로패턴을 각각 구비하고 그 표면의 회로패턴과 내부의 회로패턴을 전기적으로 연결하거나 양측 상하 표면의 회로패턴을 전기적으로 연결하도록 도금층이 형성된 홀(hole)을 구비하는 인쇄회로기판의 표면에 스퀴즈를 밀착하여 이동시키되, 그 스퀴즈가 표면의 회로패턴 상면에 밀착 접촉한 상태로 이동시켜 표면측 회로기판 사이의 공간

에 감광물질 또는 절연수지를 채우도록 하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 제조 방법을 제공한다.

<38> 이하, 본 발명에 의한 인쇄회로기판의 홀 충전방법 및 그 장치 및 인쇄회로기판의 제조방법을 첨부도면에 도시한 일실시예에 의거하여 상세하게 설명한다.

<39> 도 3은 본 발명 인쇄회로기판의 홀 충전장치를 보인 사시도이고, 도 4는 본 발명 인쇄회로기판의 홀 충전장치에서 동작상태를 보인 종단면도이며, 도 5는 본 발명 인쇄회로기판에서 홀이 충전되는 상태를 보인 상세도이다.

<40> 이에 도시한 바와 같이 본 발명에 의한 인쇄회로기판의 홀 충전장치는, 표면회로(1a)(1a)와 내부회로(1b)(1b)를 구비하고 그 중 표면회로(1a)와 내부회로(1b)를 전기적으로 연통하는 비어홀(via hole)(1c)과 양측 표면회로(1a)(1a)를 전기적으로 연결하는 관통홀(through hole)(1d)을 구비한 기판(1)에 얹혀 비어홀(1c)과 관통홀(1d)을 선택적으로 노출하는 마스크(10)와, 마스크(10)에 의해 노출된 기판(1)의 노출면에 직접 접촉하여 감광물질(SR)을 도포하는 가압수단인 스퀴즈(squeeze)(20)로 구성한다.

<41> 마스크(10)는 스퀴즈(20)를 가압할 때 발생하는 응력에 대응할 수 있도록 일정 정도의 장력을 갖는 금속재료로 구비하는 것이 바람직하나, 경우에 따라서는 섬유재와 수지재를 혼합한 혼합재료 또는 필름형 부재로 성형할 수도 있다.

<42> 또, 마스크(10)는 기판(1)의 비어홀(1c)이나 관통홀(1d) 중에서 노출할 부위를 레이저 등으로 절단 가공하여 개구한 노출부(11)와 그 노출부(11) 이외의 차폐부(12)로 이루어진다.

<43> 상기와 같은 홀 충전장치를 이용하여 인쇄회로기판의 비어홀과 관통홀에 감광 물질을 충전하는 과정은 다음과 같다.

<44> 즉, 도 4에 도시한 바와 같이 기판(1)은 그 양측 표면에 각각 표면회로(1a)(1a)를 독립적으로 형성하는 한편 내부에 역시 내부회로(1b)(1b)를 2층으로 형성하여 전체적으로 4개의 회로패턴을 갖는 4층 구조인 경우, 어느 한쪽의 표면회로(1a)와 내부회로(1b)를 전기적으로 연결하는 비어홀(1c)을 다수 개 형성함과 아울러 서로 다른 면의 표면회로(1a)(1a)를 역시 전기적으로 연결하는 관통홀(1d)을 역시 다수 개 형성하여 이루어진다.

<45> 여기서, 비어홀(1c)과 관통홀(1d)의 외표면에는 전술한 바와 같이 도전을 위한 금속층(미부호)을 구비하므로 이 금속층을 보호하기 위하여 금속층의 표면을 감광물질(SR)로 도포하고 있는데, 이를 위해 먼저 비어홀(1c)을 노출할 수 있도록 마스크(10)의 노출부(11)가 기판(1)의 비어홀(1c)에 대응하도록 하여 마스크(10)를 기판(1)의 상면에 적층한다.

<46> 다음, 마스크(10)의 상면에 감광물질(SR)을 도포한 상태에서 스퀴즈(20)를 화살표 방향으로 밀어 감광물질(SR)이 비어홀(1c)에 충전되도록 한다. 즉, 스퀴즈(20)의 하단이 마스크(10)의 차폐부(12) 표면을 지나면서 그 위에 놓인 감광물질(SR)을 밀어내고, 이어서 스퀴즈(20)가 마스크(10)의 노출부(11)에 위치한 기판(1)의 상면과 다시 접촉하면서 진행하여 그 위에 놓인 감광물질(SR)을 밀어 비어홀(1c)에 충전한다.

- <47> 이때, 감광물질(실선화살표로 표시)(SR)은 스퀴즈(20)의 수직분력(F_y)과 수평분력(F_x)을 받아 비어홀(1c) 내의 도면상 좌측에서 우측으로 채워지므로 비어홀(1c) 내의 공기(점선화살표로 표시)는 스퀴즈(20)가 감광물질(SR)을 누르는 힘에 의해 도면에서와 같이 옆으로 빠져 나와 제거된다.
- <48> 다음, 비어홀(1c)에 대한 감광물질(SR)의 충전 공정이 끝나면 그 마스크(10)를 걷어내고 전술한 스크린 인쇄법이나 롤러 코팅법을 통해 관통홀(1d)에도 감광물질(SR)을 충전한다. 이는, 전술한 바와 같이 관통홀(1d)은 비어홀(1c)에 비해 직경이 크기 때문에 상기한 스크린 인쇄법이나 롤러 코팅법으로도 감광물질(SR)을 원활하게 충전할 수 있는 것이다.
- <49> 다음, 감광물질(SR)을 도포한 기판(1)의 상면에 비어홀(1c)과 관통홀(1d)을 모두 노출할 수 있는 마스크(10)를 대고 빛을 조사하여 상기한 감광물질(SR)의 노출 부위만을 경화한 후에 그 마스크(10)를 걷어내고 경화하지 못한 감광물질(SR)을 현상하여 제거한 후에 연삭기(미도시)로 기판(1)을 연삭하는 일련의 후작업을 실시하여 인쇄회로기판을 완성한다.
- <50> 한편, 관통홀(1d)도 비어홀(1c)과 같이 그 관통홀(1d)만을 노출할 수 있는 별도의 마스크(미도시)를 제작 이용하여 감광물질(SR)을 채울 수 있는데, 이 때에도 스퀴즈(20)를 기판(1)의 상면에 접촉하여 감광물질(SR)을 밀어내면서 충전하도록 하는 것이 바람직하나, 경우에 따라서는 스퀴즈(20)와 기판(1) 사이에 망체로 되고 감광물질을 구비한 스크린을 개재하여 충전하는 스크린 인쇄법이나 감광물질이 묻은 롤러 사이에 기판을 통과시키는 롤러 코팅법을 사용할 수도 있다.

<51> 이와 같은 관통홀(1d)을 노출하는 마스크(10)를 부가적으로 이용하는 경우에는 비어홀(1c)과 관통홀(1d) 사이와 같이 감광물질(SR)을 도포할 필요가 없는 부위는 미리 마스크(10)를 이용하여 감광물질(SR)이 도포되는 것을 차단하므로 인쇄회로기판의 양산시 감광물질(SR)의 낭비를 방지할 수 있다.

<52> 본 발명 인쇄회로기판의 제조 방법에 대한 다른 실시예는 다음과 같다.

<53> 즉, 전술한 일실시예에서는 스퀴즈를 1회 이동하여 비어홀이나 관통홀에 감광물질을 채우는 것이었으나, 본 실시예는 특히 비어홀과 같이 직경은 작는데 비해 깊이가 깊어 스퀴즈를 1회 이동하더라도 감광물질이 홀에 완전히 충전되지 않는 경우에 스퀴즈를 적어도 2회 이상 이동시켜 홀에 감광물질이 충분히 충전되도록 하고자 하는 것이다.

<54> 이를 위해 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이, 감광물질(SR)을 도포할 영역과 도포하지 않을 영역을 구분하는 마스크(10)를 인쇄회로기판(1)에 위치시킨후 스퀴즈(20)를 인쇄회로기판(1)의 표면에 접촉시키면, 스퀴즈(20)는 자체의 탄력에 의해 약간 휘어지면서 표면층 회로패턴(1a)에 밀착하여 접촉한다.

<55> 이후, 감광물질(SR)을 인쇄회로기판(1)의 표면에 도포한 다음 스퀴즈(20)를 화살표 방향으로 이동하여 제1 충전 단계를 실시하면 감광물질(SR)은 표면층 회로패턴(1a) 사이의 공간에 도포되면서 채워진다. 이때, 스퀴즈(20)가 회로패턴(1a)에 밀착 접촉되어 이동함에 따라 상기 표면층 회로패턴(1a) 사이의 공간에 충전되는 감광물질(SR)의 도포 높이는 회로패턴의 표면보다 돌출되지 않는다. 또한, 이때, 비어홀(1c)의 입구측 직경이 작고 깊이가 표면층 회로패턴(1a)의 두께 보

다 약 3배 이상 깊을 경우에는 스퀴즈(20)의 진행속도에 따라 감광물질(SR)이 비어홀(1c) 내에 완전히 충전되지 않고 도 6에서와 같이 약 1/2 정도만 충전된다.

<56> 이후, 스퀴즈(20)를 원위치 시켜 도 7에서와 같이 제1 충전 단계에서와 같은 방향으로 이동시키거나 스퀴즈(20)를 원위치로 이동시키지 않고 곧바로 제1 충전 단계와 반대방향으로 이동시키면서 감광물질(SR)을 1회 더 도포하여 감광물질(SR)이 비어홀(1c)에 완전히 충전되도록 한다.

<57> 이후, 마스크(10)를 제거한 후 통상의 방법으로 관통홀(1d)에 감광물질(SR)을 충전하거나 또는 관통홀(1d)에 감광물질(SR)을 충전과 동시에 표면쪽 회로패턴(1a)과 비어홀(1c)의 상부에도 추가로 도포하여 노출된 회로패턴(1c)을 보호한 다음에 건조, 연마 등의 공정을 진행한다.

<58> 한편, 이와 같은 2회에 걸친 비어홀 충전 과정에서 각 충전 단계 중간에 인쇄회로기판을 진공분위기에 노출시켜 감광물질 내부에 포함된 공기기포를 제거하는 공정을 추가로 실시할 수도 있다.

<59> 본 발명에 의한 또 다른 실시예는, 전술한 일실시예와 같이 먼저 비어홀을 충전하고 나서 관통홀을 충전할 수도 있으나, 경우에 따라서는 본 실시예와 같이 먼저 관통홀을 충전하고 비어홀을 나중에 충전할 수도 있다.

<60> 즉, 인쇄회로기판의 중앙부에 형성한 비어홀을 마스킹한 다음에 외곽의 관통홀을 노출시킨 상태에서 실크스크린을 이용하여 관통홀을 충전시키고, 이후 마스킹을 제거한 후 별도의 마스킹 없이 비어홀을 충전한다.

- <61> 여기서, 관통홀의 충전시에는 스퀴즈가 인쇄회로기판의 표면에 접촉하지 않기 때문에 관통홀에는 감광물질이 홀 주위에 불룩하게 올라오는데, 이를 비어홀 충전 전이나 후에 평탄화 공정을 통해 평면으로 형성하는 것이 바람직하다.
- <62> 이렇게, 기판에 직접 접촉하는 스퀴즈를 이용하여 감광물질을 비어홀 또는 관통홀에 충전할 수 있으므로 각 홀에 감광물질을 충분하게 충전할 수 있고 진공법과 같은 복잡한 공정을 거치지 않고도 공기 방울의 잔류를 억제할 수 있다. 이를 통해 집적회로의 실장 때나 작동 때에 공기 방울로 인한 집적회로와 인쇄회로기판의 파손을 미연에 방지함에 따라 신뢰성을 높이고 인쇄회로기판의 제조시간을 단축하여 생산성을 향상할 수 있다.
- <63> 특히, 비어홀과 같이 직경이 작은 경우에 스크린 인쇄법이나 롤러 코팅법을 이용하여 감광물질을 도포하게 되면 스크린의 굵기나 롤러의 산에 비어홀이 가려져 감광물질이 충분히 채워지지 않게 되나, 본 발명과 같이 스퀴즈를 기판에 직접 접촉하여 감광물질을 충전하므로 각 비어홀마다 감광물질을 충분히 채울 수 있다.
- <64> 또, 스퀴즈를 인쇄회로기판에 밀착 접촉시켜 감광물질을 도포하므로 그 감광물질 내에 함유된 공기가 홀에 잔류하는 것을 방지함과 아울러 홀의 내부와 회로패턴 사이의 공간을 1회의 공정으로 동시에 충전할 수 있다.
- <65> 또, 본 발명의 인쇄회로기판은 칩을 실장하는 패키징 작업시 그 칩과 인쇄회로기판의 회로패턴을 와이어로 연결하는 와이어 본딩 공정시, 회로패턴의 패드 단자에 금 도금을 실시할 때 패드의 상단만 금 도금을 실시하는 2차원 금 도금을 실시하여 폭과 간격을 정밀하게 형성할 수 있다.

<66> 참고로, 본 발명의 각 실시예에서는 충전되는 재료를 감광물질(SR)로 한정하여 설명하였으나, 이는 본 발명의 기술적 사상을 설명하는데 하나의 예로 삼아 설명한 것으로 일반적인 에폭시 수지, 도전성 페이스트, 솔더 페이스트 등도 가능할 뿐만 아니라 더욱 넓게는 점탄성을 갖고 인쇄회로기판의 제조에 통상적으로 사용되는 재료라면 모두 가능하다.

【발명의 효과】

<67> 본 발명에 의한 인쇄회로기판의 홀 충전방법 및 그 장치 및 인쇄회로기판의 제조 방법은, 비어홀과 관통홀을 구비한 기판에서 감광물질을 도포할 부위를 선택적으로 노출할 수 있는 마스크를 상기 기판에 적층한 후에 스퀴즈를 노출부위에 직접 접촉하여 감광물질을 상기한 비어홀이나 관통홀에 충전함으로써, 직경이 작은 홀에도 감광물질을 용이하게 충전할 수 있고 충전과정에서도 공기 방울이 잔류하지 않아 집적회로의 실장시나 작동시 그 공기 방울로 인한 집적회로와 기판의 파손을 미연에 방지할 수 있다.

<68> 또, 비어홀이나 관통홀 주변 외의 부위는 감광물질이 도포되지 않도록 하여 양산시 감광물질의 낭비를 미연에 방지할 수 있다.

<69> 또, 회로패턴의 패드 단자에 금 도금을 실시할 때 패드의 상단만 금 도금을 실시하는 2차원 금 도금을 실시하여 폭과 간격을 정밀하게 형성할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

표면에 회로패턴과 내부에 회로패턴을 각각 구비하고 그 표면의 회로패턴과 내부의 회로패턴을 전기적으로 연결하도록 비어홀(via hole)을 구비한 기판에서 상기한 비어홀을 감광물질(solder resister)로 충전하기 위한 스퀴즈(squeeze)를 기판의 표면에 직접 접촉하여 감광물질을 비어홀에 밀어 충전하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 홀 충전방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서,
상기 비어홀을 선택적으로 노출하는 마스크를 개재하여 노출한 비어홀에만 감광물질을 충전하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 홀 충전방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서,
상기 기판은 양측 표면의 회로패턴을 전기적으로 연결하기 위한 관통홀(through hole)을 더 구비하고,
상기 비어홀을 선택적으로 노출하는 마스크를 기판에 얹어 노출한 비어홀에 감광물질을 충전하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 홀 충전방법.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 기판은 양측 표면의 회로패턴을 전기적으로 연결하기 위한 관통홀(through hole)을 더 구비하고,

상기 관통홀을 선택적으로 노출하는 마스크를 기판에 얹어 노출한 관통홀에 감광 물질을 충전하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 홀 충전방법.

【청구항 5】

제4항에 있어서,

상기 관통홀은 기판에 직접 접촉하는 스퀴즈를 이용하여 감광물질을 충전하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 홀 충전방법.

【청구항 6】

제4항에 있어서,

상기 관통홀은 감광물질을 구비한 망체의 스크린을 이용하는 스크린 인쇄법 또는 감광물질이 묻은 롤러 사이에 기판을 통과시키는 롤러 코팅법으로 상기한 감광 물질을 충전하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 홀 충전방법.

【청구항 7】

인쇄회로기판의 홀 충전방법에 있어서,

표면에 회로패턴과 내부에 회로패턴을 각각 구비하고 그 표면의 회로패턴과 내부의 회로패턴을 전기적으로 연결하도록 비어홀(via hole)을 구비한 기판에 상기 비어홀을 선택적으로 노출하는 마스크를 개재하여 그 중 노출한 비어홀에 감광물질(solder resister)을 충전하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 홀 충전방법.

【청구항 8】

제7항에 있어서,

상기 비어홀에 스퀴즈(squeeze)를 기판의 표면에 직접 접촉하여 감광물질을 비어홀에 밀어 충전하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 홀 충전방법.

【청구항 9】

제7항에 있어서,

상기 기판은 양측 표면의 회로패턴을 전기적으로 연결하기 위한 관통홀(through hole)을 더 구비하고,

상기 비어홀을 선택적으로 노출하는 마스크를 기판에 얹어 노출한 비어홀에 감광물질을 충전하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 홀 충전방법.

【청구항 10】

제7항에 있어서,

상기 기판은 양측 표면의 회로패턴을 전기적으로 연결하기 위한 관통홀(through hole)을 더 구비하고,

상기 관통홀을 선택적으로 노출하는 마스크를 기판에 얹어 노출한 관통홀에 감광물질을 충전하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 홀 충전방법.

【청구항 11】

제10항에 있어서,

상기 관통홀은 기판에 직접 접촉하는 스퀴즈를 이용하여 감광물질을 충전하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 홀 충전방법.

【청구항 12】

제10항에 있어서,

상기 관통홀은 감광물질을 구비한 망체의 스크린을 이용하는 스크린 인쇄법 또는 감광물질이 묻은 롤러 사이에 기판을 통과시키는 롤러 코팅법으로 상기한 감광물질을 충전하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 홀 충전방법.

【청구항 13】

표면의 회로패턴과 내부의 회로패턴을 전기적으로 연결하기 위한 비어홀(via hole)을 구비한 기판에서 비어홀은 노출하는 반면 그 이외의 영역은 차폐하도록 마스크를 제작하는 단계와,

상기 마스크를 기판에 적층하는 단계와,

상기 마스크를 통해 노출된 기판 상에 감광물질을 도포하여 비어홀에 감광물질을 충전하는 단계로 수행하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 제조방법.

【청구항 14】

제13항에 있어서,

상기 비어홀에 감광물질을 충전하는 단계에서 스퀴즈를 기판의 표면에 직접 접촉하여 감광물질을 도포하는 과정에서 충전되도록 하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 제조방법.

【청구항 15】

제13항에 있어서,

상기 비어홀에 감광물질을 충전하는 단계에서 마스크를 제거후 기판 전체에 감광물질을 일정 두께로 도포하는 단계를 추가로 수행하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 제조방법.

【청구항 16】

표면의 회로패턴과 내부의 회로패턴을 전기적으로 연결하기 위한 비어홀(via hole)과 양측 표면의 회로패턴을 전기적으로 연결하기 위한 관통홀(through hole)을 구비한 기판에서 관통홀은 노출하는 반면 그 이외의 영역은 차폐하도록 마스크를 제작하는 단계와,

상기 마스크를 기판에 적층하는 단계와,

상기 마스크를 통해 노출된 기판 상에 감광물질을 도포하여 관통홀에 감광물질을 충전하는 단계로 수행하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 제조방법.

【청구항 17】

제16항에 있어서,

상기 관통홀에 감광물질을 충전하는 단계에서 스퀴즈를 기판의 표면에 직접 접촉하여 감광물질을 기판에 도포하는 과정에서 충전되도록 하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 제조방법.

【청구항 18】

표면에 회로패턴과 내부에 회로패턴을 각각 구비하고 그 표면의 회로패턴과 내부의 회로패턴을 전기적으로 연결하는 비어홀(via hole)을 구비하거나 양측 표면의 회로패턴을 전기적으로 연결하는 관통홀(through hole)을 더 구비한 기판에 개

재하여 상기 비어홀을 노출하거나 또는 비어홀과 관통홀을 선택적으로 노출하는 마스크와,

상기 마스크를 통해 노출한 기판의 표면에 감광물질(solder resister)을 도포하여 그 감광물질을 비어홀이나 관통홀에 충전하는 가압수단을 포함한 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 홀 충전장치.

【청구항 19】

제18항에 있어서,

상기 마스크는 금속재료로 형성한 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 홀 충전장치.

【청구항 20】

제18항에 있어서,

상기 가압수단은 기판의 상면에 직접 접촉하여 감광물질을 밀어 충전하는 스퀴즈인 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 홀 충전장치.

【청구항 21】

인쇄회로기판의 표면에 일정한 간격을 가지고 형성되는 다수의 회로패턴과 내부에 형성되는 회로패턴을 각각 구비하고, 상기 인쇄회로기판의 표면측 회로패턴과 내부측 회로패턴을 전기적으로 연결하거나 양측 표면의 회로패턴을 전기적으로 연결하도록 홀(hole)을 구비하며, 상기 인쇄회로기판의 표면에 스퀴즈를 밀착하여 이동시키되,

그 스퀴즈가 표면의 회로패턴 상면에 밀착 접촉한 상태로 이동되어 표면측 회로 패턴들 사이의 공간에 감광물질 또는 절연수지를 채우도록 하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 제조 방법.

【청구항 22】

제21항에 있어서,

상기 스퀴즈를 상기한 홀의 상면에 밀착 접촉한 상태로 이동시켜 상기 홀 내부에 상기한 감광물질 또는 절연수지를 충전하도록 하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 제조 방법.

【청구항 23】

제21항에 있어서,

상기 스퀴즈를 상기한 홀의 상면에 밀착 접촉한 상태로 이동시켜 상기 홀 내부의 일부를 상기한 감광물질 또는 절연수지로 충전하는 제1 충전 단계와,

상기 스퀴즈를 홀의 상면에 밀착 접촉한 상태로 이동시켜 홀 내부의 전부를 상기한 감광물질 또는 절연수지로 완전 충전하는 제2 충전 단계로 진행함을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 제조 방법.

【청구항 24】

제23항에 있어서,

상기 제2 충전 단계에서는 스퀴즈가 제1 충전 단계에서의 스퀴즈 이동방향에 대해 반대방향으로 이동하면서 상기한 감광물질 또는 절연수지를 홀에 충전하도록 하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 제조 방법.

【청구항 25】

제23항에 있어서,

상기 제2 충전 단계에서는 스퀴즈가 제1 충전 단계에서의 스퀴즈 이동방향과 동일한 방향으로 이동하면서 상기한 감광물질 또는 절연수지를 홀에 충전하도록 하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 제조 방법.

【청구항 26】

제21항에 있어서,

상기 인쇄회로기판의 표면에 정해진 간격을 가지고 형성되는 다수의 회로패턴 또는 홀을 선택적으로 노출하는 마스크를 개재하여 노출된 영역에만 상기한 감광물질 또는 절연수지를 도포하는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 제조 방법.

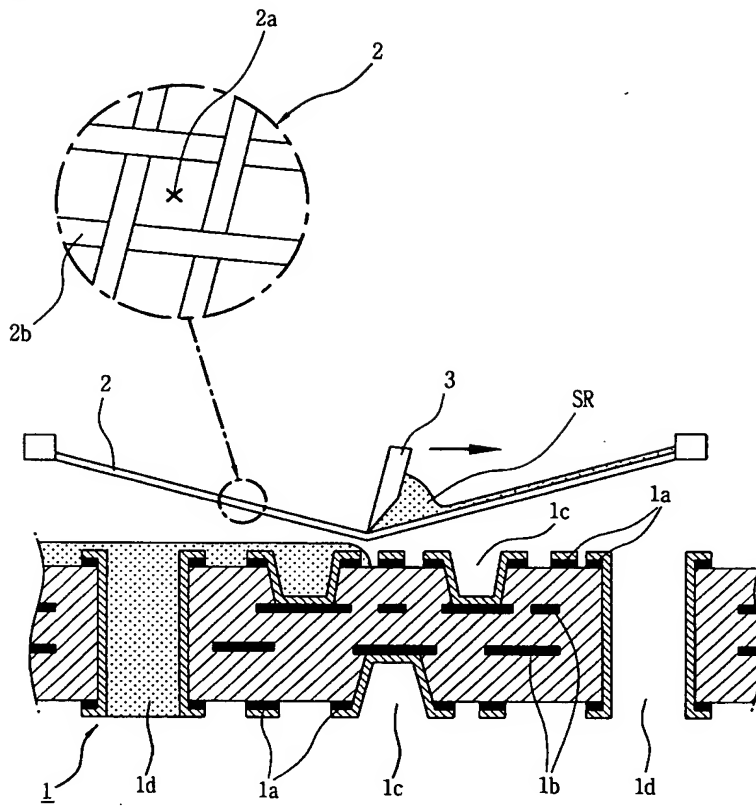
【청구항 27】

제21항에 있어서,

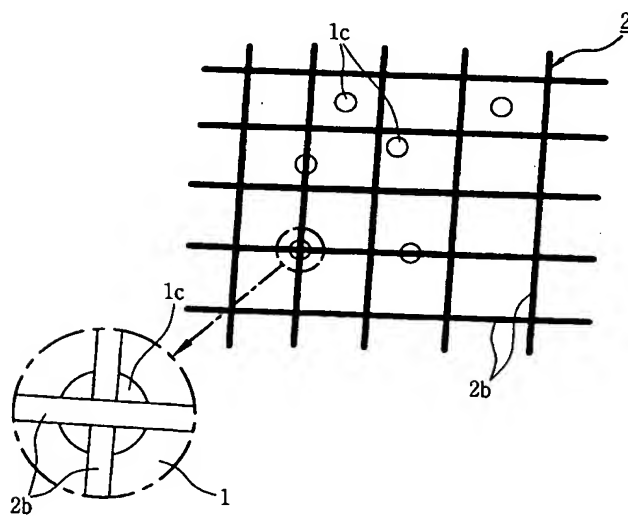
상기 표면측 회로패턴들 사이의 공간에 채워지는 상기한 감광물질 또는 절연수지는 상기 회로패턴의 상면과 동일한 높이로 채워지는 것을 특징으로 하는 인쇄회로기판의 제조 방법.

【도면】

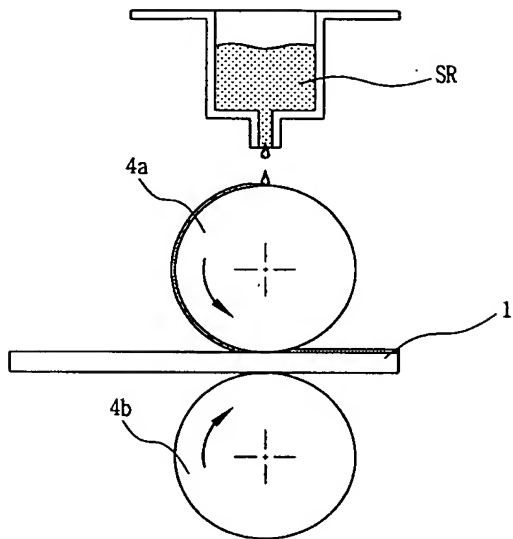
【도 1a】



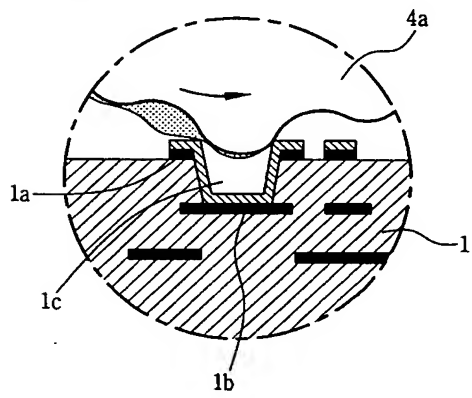
【도 1b】



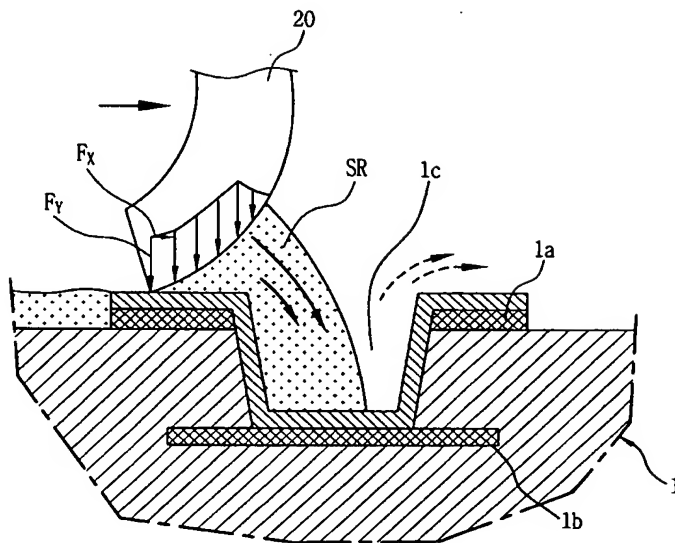
【도 2a】



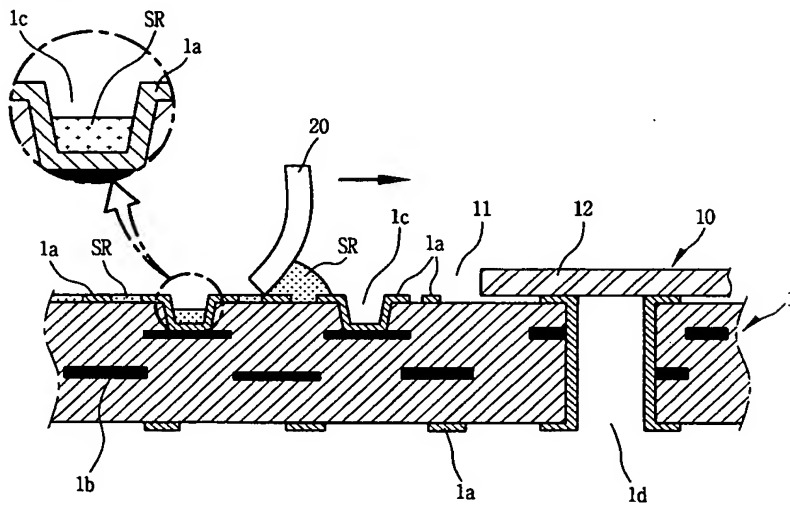
【도 2b】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

